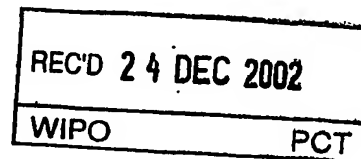


18.12.02

10/500508

Rec'd PCT/PTO 29 JUN 2004



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 00 022.0

Anmeldetag: 02. Januar 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Corporate Intellectual Property GmbH,
Hamburg/DE

Bezeichnung: Schaltungsanordnung zum Betrieb einer oder
mehrerer Lampen

IPC: H 05 B, G 09 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. August 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY



PHDE020006

BESCHREIBUNG

Schaltungsanordnung zum Betrieb einer oder mehrerer Lampen

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Betrieb einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen mit einem Stromwandler und einer Ansteuerungsvorrichtung für den Stromwandler.

Solch eine Schaltungsanordnung zum Betrieb einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen ist aus der DE 44 36 463 A1 bekannt. Insbesondere handelt es sich um eine Schaltungsanordnung, die zum Betrieb von kompakten Niederdruckgasentladungslampen, deren Betriebsspannung die vom Wandler generierte Wechselspannung übersteigt, und die zum Betrieb von Miniarleuchtstofflampen geeignet ist. Bei diesen Schaltungsanordnungen wird das Prinzip der Resonanzüberhöhung nicht nur zur Erzeugung der für die Niederdruckgasentladungslampe erforderlichen Zündspannung, sondern auch zur Bereitstellung der Lampenbetriebsspannung ausgenutzt. Dies bedeutet einen reaktiven Leistungsfluss bei Betriebsspannung,

Hohe Spannungen können auch durch Einsatz eines Transformators wie in der US 6,181,079 B1 beschrieben, erzeugt werden. Solche Transformatoren sind unhandlich und schwer.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine einfache Schaltungsanordnung zur Zündung und zum Betrieb solcher Lampen anzugeben. Insbesondere soll eine Schaltungsanordnung angegeben werden, die mehrere Niederdruckgasentladungslampen in der Hintergrundbeleuchtung einer Flüssigkeitskristallanzeige von einer Spannungsquelle aus versorgt.

Diese Aufgabe wird gemäß der Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß erzeugt ein zweiter Stromwandler eine um 180° verschobene Spannung.

Flüssigkeitskristallanzeigen, auch Liquid Crystal Displays oder kurz LCDs genannt, finden nunmehr auch als Flüssigkristallbildschirme Verwendung. Die Flüssigkristallbildschirme

- sind passive Anzeigesysteme, das heißt, sie leuchten nicht selber. Diese Bildschirme beruhen auf dem Prinzip, dass Licht die Schicht aus Flüssigkristallen passiert oder auch nicht. Das bedeutet, dass eine externe Lichtquelle benötigt wird, um ein Bild zu erzeugen. Dazu wird in einem Hintergrundbeleuchtungssystem künstliches Licht erzeugt. Mit zunehmender Größe der Flüssigkristallbildschirme wächst auch der Leistungspegel für das Hintergrundbeleuchtungssystem solcher Bildschirme. Für diese Hintergrundbeleuchtungssysteme sind Lampen mit geringem Durchmesser erwünscht. Verglichen mit anderen Niederdruckgasentladungslampen in Beleuchtungseinrichtungen haben Niederdruckgasentladungslampen in Hintergrundbeleuchtungssystemen von Flüssigkristallbildschirmen einen kleineren inneren Durchmesser von 2 mm bis zu 3,5 mm und darum vier- bis achtmal höhere Lampenspannungen. Dünnere Lampen für LCDs wie Ceralight Lampen, wie aus der PHDE 010162 bekannt, arbeiten mit 300 bis 400 Volt Betriebsspannung und Kaltkathodenlampen, im folgenden auch Cold Cathode Fluorescence Lamp oder kurz CCFLs genannt, arbeiten mit 600 bis 800 Volt Betriebsspannung. Die Zündspannungen, um diese Lampen zu starten, sind zudem um einen Faktor zwei höher. Diese hohen Zünd- und Betriebsspannungen für dünne Niederdruckgasentladungslampen werden ohne Transformator erzeugt indem die Niederdruckgasentladungslampe durch zwei in Reihe geschaltete Wechselspannungen gespeist wird. Da die zwei Wechselspannungen eine Phasenverschiebung von 180° aufweisen, liegt an der Niederdruckgasentladungslampe die Summe der beiden Wechselspannungen. Zudem werden diese Wechselspannungen mit gemäßigttem reaktiven Leistungsfluss in den Resonanzkreisen erzeugt. Daher weist die Schaltungsanordnung niedrige Leistungsverluste auf und damit eine geringere thermische Belastung in dem geschlossenen Gehäuse des Flüssigkristallbildschirmes.
- In vorteilhafter Weise wandelt eine Schaltungsanordnung Gleichstrom in Wechselstrom um und versorgt eine oder mehrere Lampen, die einen Vollbrückenschaltkreis von Leistungshalbleitern als Stromwandler und zwei Resonanzkreise pro Lampe benutzt, jeder der Resonanzkreise weist eine in Reihe geschaltete Spule, einen in Reihe geschalteten Kondensator und einen parallel geschalteten Kondensator auf. Diese Schaltungsanordnung besteht aus einem Vollbrückenstromwandler und einem Resonanzkreis pro Lampe. Hierdurch kann eine beliebige Anzahl von Lampen mit einem einzigen Stromwandler betrieben werden. Dieser Wandler ist also skalierbar. Der Vorteil des Vollbrückenwandlers ist, dass er

eine doppelte Ausgangsspannung verglichen mit einem Halbbrückenwandler erzeugt, ohne einen Transformator zu benutzen. Beide Halbbrücken arbeiten mit 180° Phasenabstand. Die Zündung der Lampen und der Leistungsfluss bei normalem Betrieb ist durch die Schaltfrequenz gesteuert. Die Eingangsimpedanz der Resonanzkreise ist dabei immer ohmsch-induktiv, um die Leistungshalbleiter des Vollbrückenwandlers mit minimalen Schaltverlusten zu betreiben. Diese Konfiguration hat den Vorteil einer niedrigen Spannungsbelastung der parallelen Kondensatoren.

Die Resonanzkreise können zudem in drei weiteren Schaltungsanordnungen aufgebaut werden. In vorteilhafter Weise wandelt eine zweite Schaltungsanordnung Gleichstrom in Wechselstrom um und versorgt eine oder mehrere Lampen, die einen Vollbrückenschaltkreis von Leistungshalbleitern als Stromwandler, zwei in Reihe geschaltete Kondensatoren und zwei Resonanzkreise pro Lampe benutzt, jeder der Resonanzkreise weist eine in Reihe geschaltete Spule und einen parallel geschalteten Kondensator auf.

In vorteilhafter Weise wandelt eine dritte Schaltungsanordnung Gleichstrom in Wechselstrom um und versorgt eine oder mehrere Lampen, die einen Vollbrückenschaltkreis mit Leistungshalbleitern als Stromwandler und einen Resonanzkreis pro Lampe benutzt, der eine in Reihe geschaltete Spule, einen in Reihe geschalteten Kondensator und einen parallel geschalteten Kondensator aufweist.

In vorteilhafter Weise wandelt eine vierte Schaltungsanordnung Gleichstrom in Wechselstrom um und versorgt eine oder mehrere Lampen, die einen Vollbrückenschaltkreis mit Leistungshalbleitern als Stromwandler, zwei in Reihe geschaltete Kondensatoren und einen Resonanzkreis pro Lampe benutzt, der eine in Reihe geschaltete Spule und einen parallel geschalteten Kondensator aufweist.

In vorteilhafter Weise ist der parallel geschaltete Kondensator zumindest teilweise von einer parasitären Kapazität zwischen der Lampe und einem metallischen Teil, also den Lampenelektroden und elektrisch leitenden Teilen der Anzeige, zum Beispiel des Reflektors gebildet.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird nachstehend ein Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

5

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen,

Fig. 2 ein Zeitdiagramm mit einem rechteckförmigen Signalverlauf,

10

Fig. 3 ein Zeitdiagramm mit einer Sinuskurve,

Fig. 4 ein Zeitdiagramm mit zwei um 180° in der Phase verschobenen Sinuskurven,

15

Fig. 5 eine zweite Schaltungsanordnung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen,

Fig. 6 eine dritte Schaltungsanordnung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen,

20

Fig. 7 eine vierte Schaltungsanordnung zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen

und

25

Fig. 8 ein Diagramm mit einem Spannungsverhältnis über eine Frequenz aufgetragen.

30

Figur 1 zeigt eine elektronische Schaltungsanordnung 1 mit einem Vollbrückenschaltkreis 2, einer Spannungsquelle 3, zwei Tiefpässen 4 und 5, einem ersten Lampenschaltkreis 6, zwei weiteren Tiefpässen 7 und 8 und einem zweiten Lampenschaltkreis 9. Elektrisch leitende Verbindungen 10, 11 und 12 führen zu weiteren nicht dargestellten Lampenschaltkreisen. Der Vollbrückenschaltkreis 2, im folgenden auch Vollbrückenwechselrichter ge-

- nannt, weist eine Steuerschaltung 13 und zwei Stromwandler 14 und 15 auf. Der Stromwandler 14, im folgenden auch Inverter genannt, beinhaltet zwei Leistungsschalter 16 und 17, und der zweite Inverter 15 beinhaltet ebenfalls zwei Leistungsschalter 18 und 19. Als Leistungsschalter werden Leistungshalbleiter wie Bipolartransistoren, IGBTs (integrated gate bipolar transistor) oder auch MOSFETs verwendet. Der erste Lampenschaltkreis 6 beinhaltet zwei in Serie geschaltete Spulen 20 und 21, zwei parallel geschaltete Kondensatoren 22 und 23 und eine Niederdruckgasentladungslampe 24. Der zweite Lampenschaltkreis 9 ist mit gleichen Bauteilen 20 bis 24 identisch aufgebaut. Die Steuerschaltung 13 steuert den ersten Inverter 14 so, dass die Leistungshalbleiter 16 und 17 im Gegentakt öffnen und schließen. An einem Knotenpunkt 25 zwischen den Leistungshalbleiter 16 und 17 entsteht ein rechteckförmiger Signalverlauf. Die Steuerschaltung 13 steuert den zweiten Inverter 15 so, dass die Leistungshalbleiter 18 und 19 ebenfalls im Gegentakt öffnen und schließen. Auch an einem Knotenpunkt 26 zwischen den Leistungshalbleitern 18 und 19 entsteht ein rechteckförmiger Signalverlauf. Beide Inverter 14 und 15 arbeiten in Gegenphase, so dass zwei um 180° verschobene rechteckförmige Signalverläufe entstehen. Die Tiefpässe 4, 5, 7 und 8 filtern die hohen Frequenzanteile heraus, so dass zwei sinusförmige Signale, die um 180° phasenverschoben sind, die Lampen 24 erreichen. Die in Serie geschaltete Spule 20 und der parallel geschaltete Kondensator 22 bilden einen ersten Resonanzkreis 20, 22, die Spule 21 und der Kondensator 23 bilden einen zweiten Resonanzkreis 21, 23. Die Tiefpässe 4 und 5, die Spulen 20 und 21 und die Lampe 24 sind in Reihe zwischen den beiden Knotenpunkten 25 und 26 geschaltet. Die Kondensatoren 22, 23 sind parallel zur Lampe 24 und gegen den Minuspol der Gleichspannungsquelle 3 geschaltet. Über den Kondensatoren 22 beziehungsweise 23 liegt die halbe Lampenspannung an.
- 25 Figur 2 zeigt einen rechteckförmigen Signalverlauf 31, der am Knotenpunkt 25 entsteht. Ein gleicher Signalverlauf entsteht am Knotenpunkt 26. Beide rechteckförmigen Signalverläufe sind um 180° phasenverschoben.

- 30 Figur 3 zeigt einen sinusförmigen Signalverlauf 32, der durch die Glättung des Tiefpasses 4 entsteht.

Figur 4 zeigt die Sinuskurve 32 und eine um 180° verschobene zweite Sinuskurve 33, die über den Tiefpass 5 gefiltert ist. An der Lampe 24 entsteht somit eine maximale Spannungsamplitude 34, die dem Betrag der Spannungsversorgung 3 entspricht.

- 5 Figur 5 zeigt eine zweite Schaltungsanordnung 41 mit dem Vollbrückenwechselrichter 2 und den Lampenschaltkreisen 6 und 9. Zwei Tiefpässe 42 und 43 filtern die hohen Frequenzanteile für sämtliche Lampenkreise 6 und 9 heraus.

- 10 Figur 6 zeigt eine dritte Schaltungsanordnung 51 mit dem Vollbrückenwechselrichter 2, der Spannungsquelle 3 und zwei Lampenschaltkreisen 52 und 53. In dem Lampenschaltkreis 52 liegen zwischen den beiden Knotenpunkten 25 und 26 ein Kondensator 54, eine Spule 55 und ein Kondensator 56, die als Tiefpass arbeiten und einer Niederdruckgasentladungslampe 24 parallel zum Kondensator 56. Die Spule 55 und der Kondensator 56 bilden einen Schwingkreis 55, 56 aus.

- 15 Die Spule 55 weist die doppelte Induktivität wie die Spule 20 auf, der Kondensator 56 die halbe Kapazität wie der Kondensator 22. Über den Kondensator 56 fällt eine Spannung ab, die der Lampenspannung entspricht.

- 20 Figur 7 zeigt eine elektrische Schaltungsanordnung 61 mit zwei in Reihe geschalteten Kondensatoren 62, 63, die für sämtliche Lampenkreise 52, 53 wirken.

- 25 Figur 8 zeigt ein Diagramm, bei dem ein Spannungsverhältnis über die Frequenz aufgetragen ist. Gezeigt ist die Wechselstromverstärkungsfunktion eines Resonanzkreises als Funktion der Schaltfrequenz. Um eine Niederdruckgasentladungslampe zu zünden, startet die Vollbrücke mit einer Startfrequenz 71, reduziert die Schaltfrequenz bis die Lampe bei einer Zündfrequenz 72 zündet und reduziert die Schaltfrequenz weiter bis zu einer Betriebsfrequenz 73.

PHDE020006

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Schaltungsanordnung	41	zweite Schaltungsanordnung
2	Vollbrückenwechselrichter	42	Tiefpass
3	Spannungsquelle	43	Tiefpass
4	Tiefpass		
5	Tiefpass	51	dritte Schaltungsanordnung
6	Lampenschaltkreis	52	Lampenschaltkreis
7	Tiefpass	53	Lampenschaltkreis
8	Tiefpass	54	Kondensator
9	Lampenschaltkreis	55	Spule
10	elektrisch leitende Verbindung	56	Kondensator
11	elektrisch leitende Verbindung		
12	elektronisch leitende Verbindung	61	vierte Schaltungsanordnung
13	Steuerschaltung	62	Kondensator
14	Inverter	63	Kondensator
15	Inverter		
16	Leistungsschalter	71	Startfrequenz
17	Leistungsschalter	72	Zündfrequenz
18	Leistungsschalter	73	Betriebsfrequenz
19	Leistungsschalter		
20	Serienspule		
21	Serienspule		
22	Kondensator		
23	Kondensator		
24	Lampe		
25	Knotenpunkt		
26	Knotenpunkt		
31	rechteckförmigen Signalverlauf		
32	sinusförmige Grundwelle		
33	zweite sinusförmige Grundwelle		
34	Spannungsamplitude		

PATENTANSPRÜCHE

1. Schaltungsanordnung (1, 41, 51, 61) zum Betrieb einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen (24) mit einem Stromwandler (14) und einer Ansteuerungsvorrichtung (13) für den Stromwandler (14),
dadurch gekennzeichnet,
- 5 dass ein zweiter Stromwandler (15) eine um 180° phasenverschobene Spannung (32, 33) erzeugt.
2. Schaltungsanordnung (1) zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen (24), die einen Vollbrückenschaltkreis (2) mit Leistungsschaltern (16, 17, 18, 19) als Stromwandler (14, 15) und zwei Resonanzkreise (4, 5, 20, 21, 22, 23) pro Lampe (24) benutzt, jeder der Resonanzkreise (4, 5, 20, 21, 22, 23) weist eine in Reihe geschaltete Spule (20, 21), einen in Reihe geschalteten Kondensator (4, 5) und einen parallel geschalteten Kondensator (22, 23) auf.
- 15 3. Schaltungsanordnung (41) zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen (24), die einen Vollbrückenschaltkreis (2) mit Leistungsschaltern (16, 17, 18, 19) als Stromwandler (14, 15), zwei in Reihe geschaltete Kondensatoren (42, 43) und zwei Resonanzkreise (20, 21, 22, 23) pro Lampe (24) benutzt, jeder der Resonanzkreise (20, 21, 22, 23) weist eine in Reihe geschaltete Spule (20, 21) und einen parallel geschalteten Kondensator (22, 23) auf.
- 20

4. Schaltungsanordnung (51) zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen (24), die einen Vollbrückenschaltkreis (2) mit Leistungsschaltern (16, 17, 18, 19) als Stromwandler (14, 15) und einen Resonanzkreis (54, 55, 56) pro Lampe (24) benutzt, der eine in Reihe geschaltete Spule (55), einen in Reihe geschalteten Kondensator (54) und einen parallel geschalteten Kondensator (56) aufweist.

5. Schaltungsanordnung (61) zur Umwandlung von Gleichstrom in Wechselstrom und zur Versorgung einer oder mehrerer Niederdruckgasentladungslampen (24), die einen Vollbrückenschaltkreis (2) mit Leistungsschaltern (16, 17, 18, 19) als Stromwandler (14, 15), zwei in Reihe geschaltete Kondensatoren (62, 63) und einen Resonanzkreis (55, 56) pro Lampe (24) benutzt, der eine in Reihe geschaltete Spule (55) und einen parallel geschalteten Kondensator (56) aufweist.

6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2-5, dadurch gekennzeichnet, dass der parallel geschaltete Kondensator (22, 23, 56) zumindest teilweise von einer parasitären Kapazität zwischen der Lampe (24) und einem metallischen Teil gebildet ist.

7. Flüssigkeitskristallanzeige, auf der ein Videosignal eines Computers oder einer Fernseh-anlage darstellbar ist, mit einer Schaltungsanordnung (1, 41, 51, 61) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 - 6.

PHDE020006

ZUSAMMENFASSUNG

Schaltungsanordnung zum Betrieb einer oder mehrerer Lampen

- Die Erfindung bezieht sich auf ein Hinterleuchtungssystem für eine Flüssigkristallanzeige, im besonderen auf einen elektronischen Schaltkreis zum Betreiben einer oder mehrerer
- 5 Entladungslampen. Eine DC/AC-Vollbrückeninverterschaltung erzeugt zwei Spannungen, deren AC-Teile um 180° phasenverschoben sind. Die Entladungslampen werden mit der Summe dieser beiden AC-Spannungen versorgt.

Fig. 1

10

PHDE020006

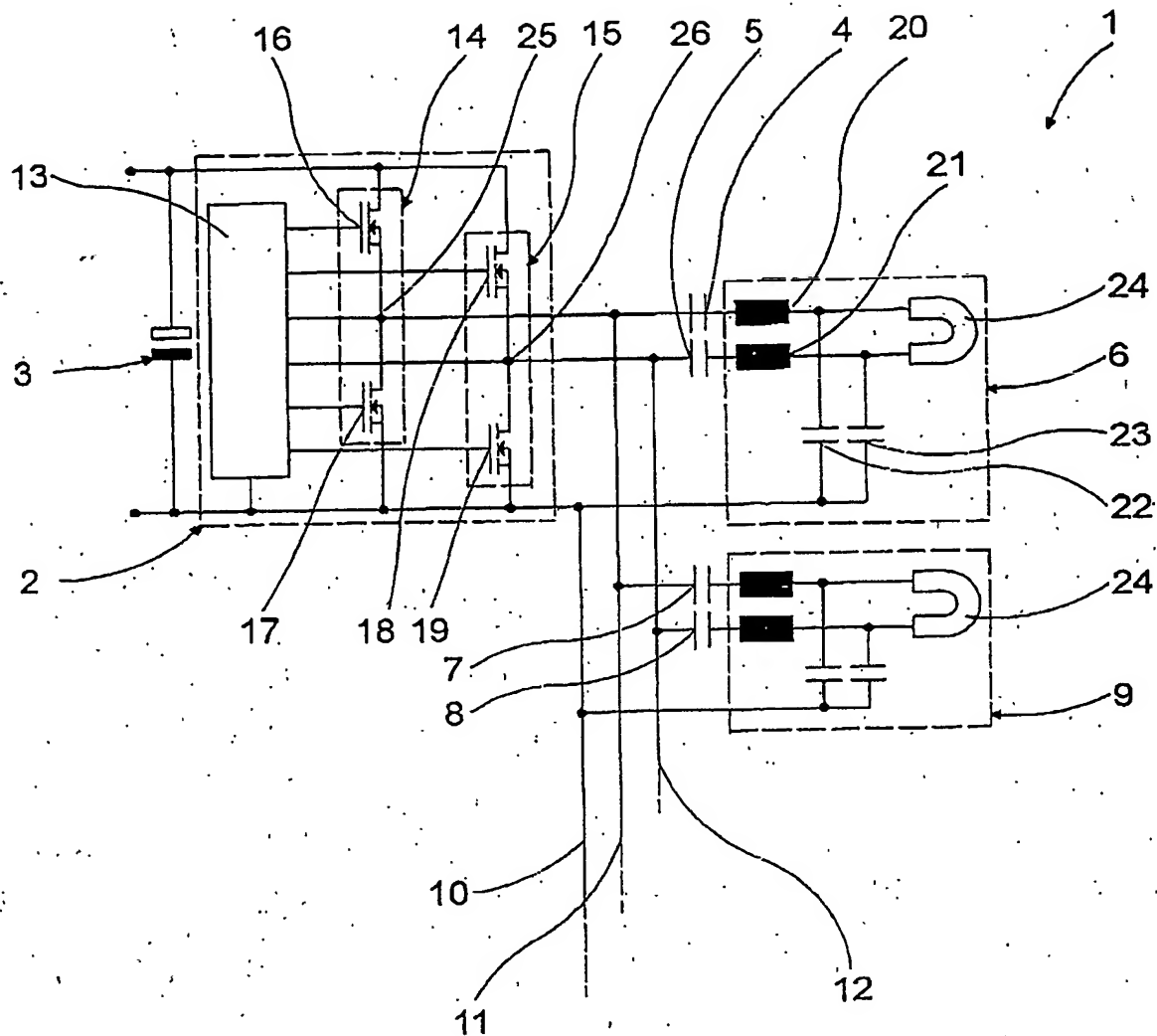
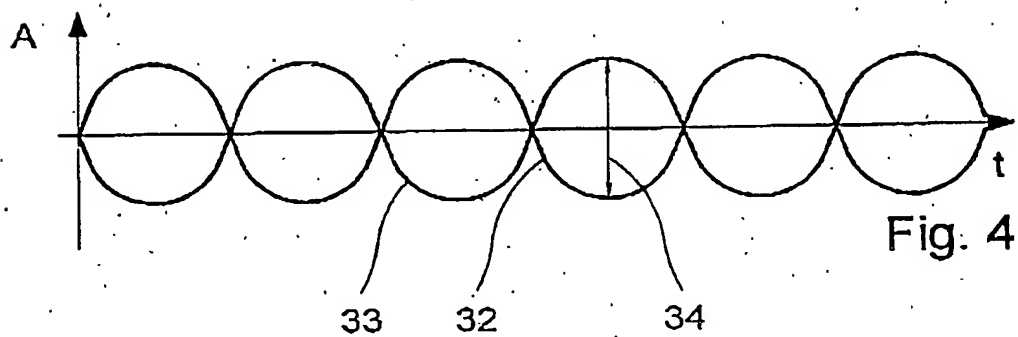
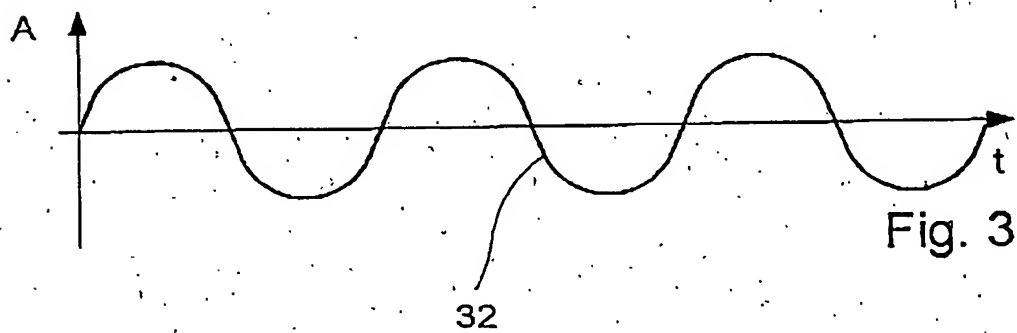
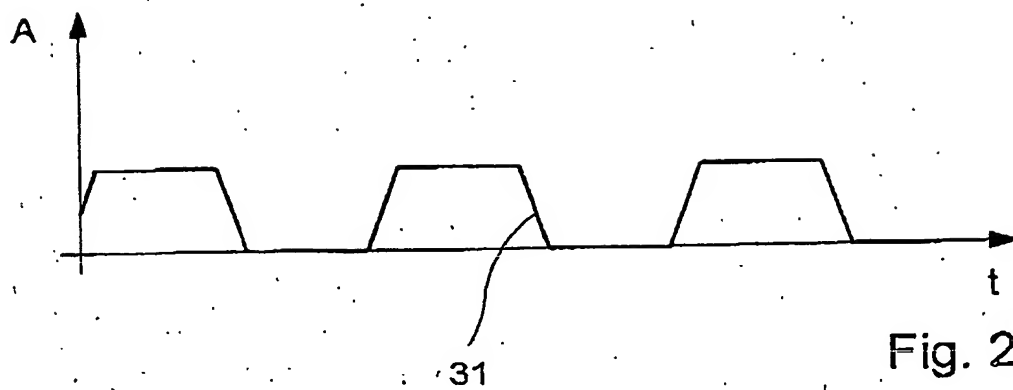


Fig. 1

PHDE020006

2/6



PHDEC20006

3/6

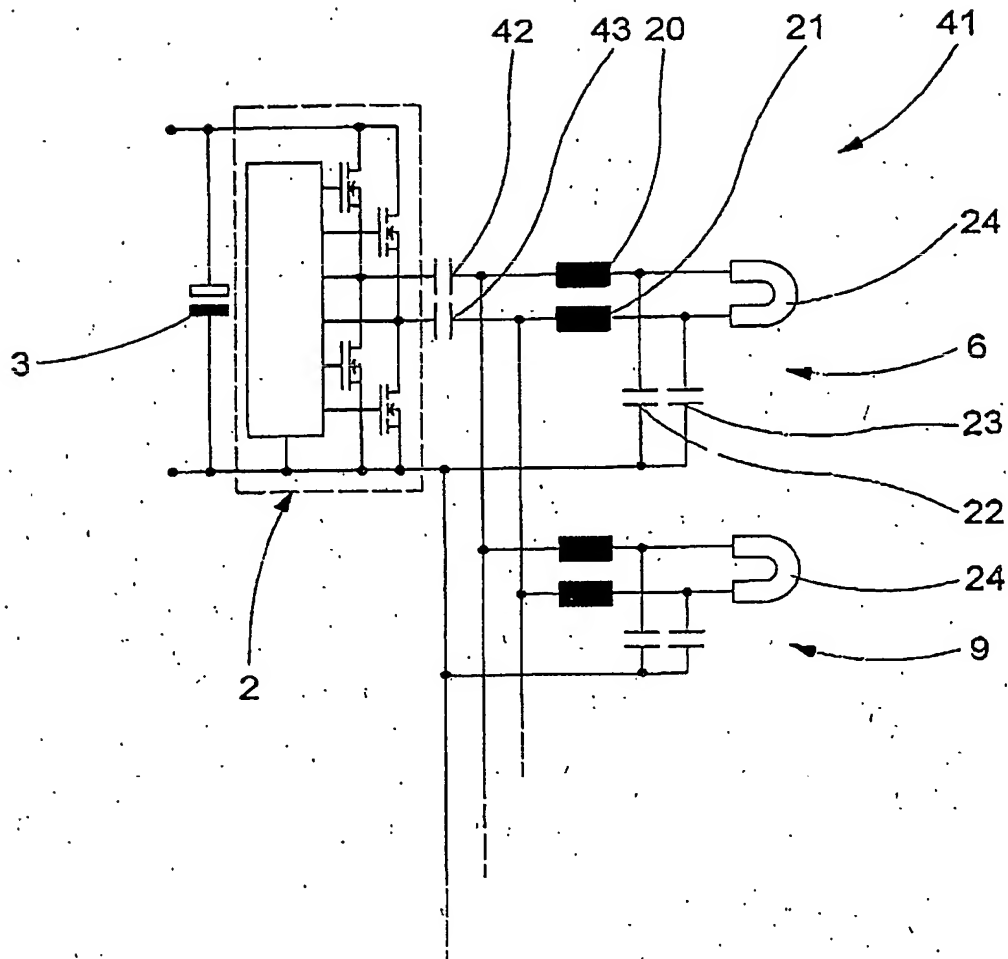


Fig. 5

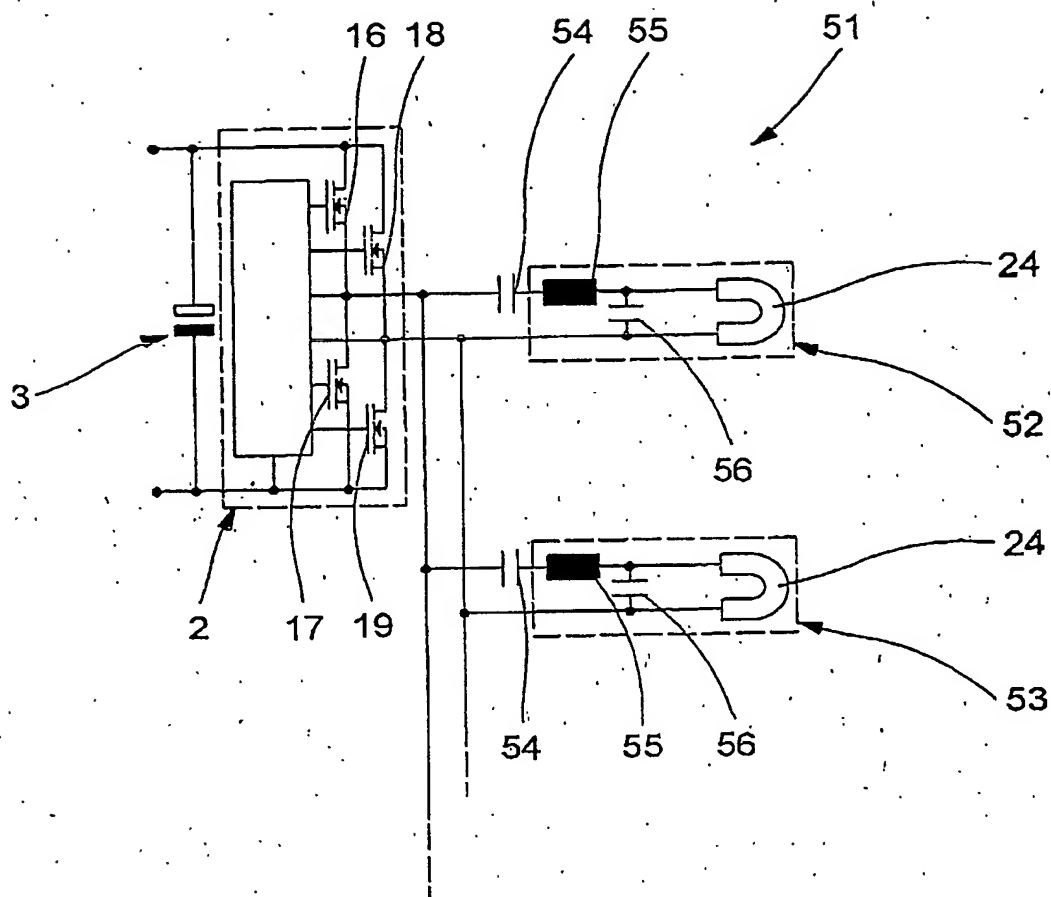


Fig. 6

PHDE020006

5/6

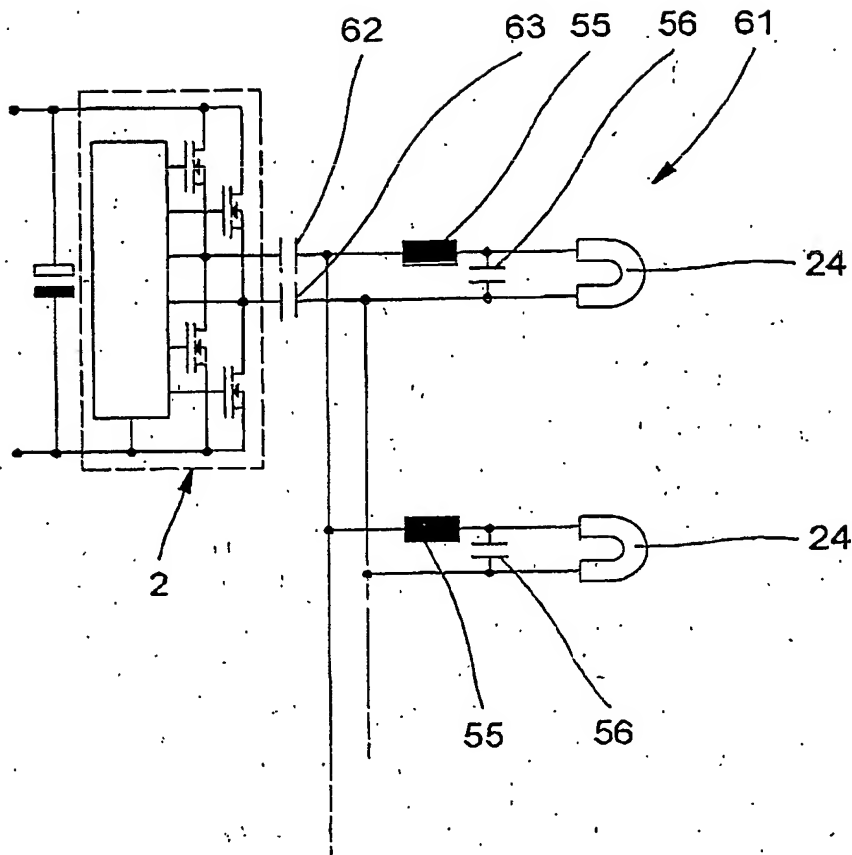


Fig. 7

PHDE020006

6/6

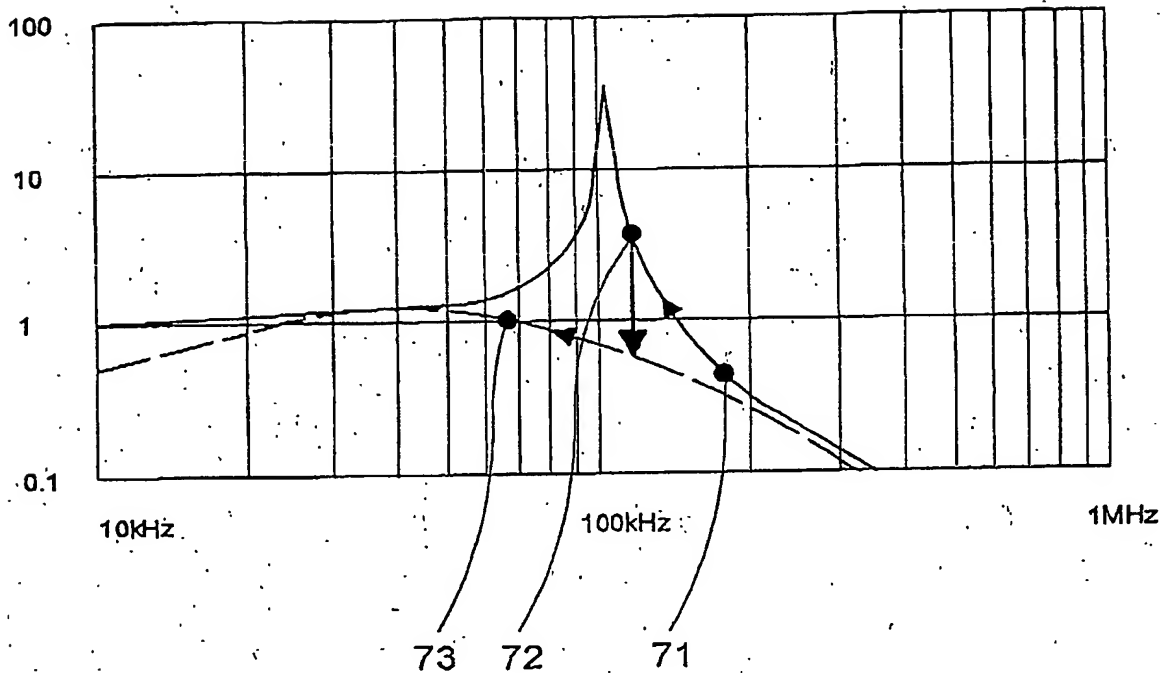


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.